

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4406507号  
(P4406507)

(45) 発行日 平成22年1月27日(2010.1.27)

(24) 登録日 平成21年11月13日(2009.11.13)

(51) Int.Cl.

G01B 11/275 (2006.01)

F 1

G01B 11/275

H

請求項の数 11 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-526775 (P2000-526775)  
 (86) (22) 出願日 平成10年12月21日 (1998.12.21)  
 (65) 公表番号 特表2002-500343 (P2002-500343A)  
 (43) 公表日 平成14年1月8日 (2002.1.8)  
 (86) 國際出願番号 PCT/DE1998/003744  
 (87) 國際公開番号 WO1999/034167  
 (87) 國際公開日 平成11年7月8日 (1999.7.8)  
 審査請求日 平成17年12月20日 (2005.12.20)  
 (31) 優先権主張番号 197 57 760.1  
 (32) 優先日 平成9年12月23日 (1997.12.23)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 390023711  
 ローベルト ポツシュ ゲゼルシヤフト  
 ミツト ベシユレンクテル ハフツング  
 ROBERT BOSCH GMBH  
 ドイツ連邦共和国 シュツットガルト (番地なし)  
 Stuttgart, Germany  
 (74) 代理人 100061815  
 弁理士 矢野 敏雄  
 (74) 代理人 100094798  
 弁理士 山崎 利臣  
 (74) 代理人 100099483  
 弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】自動車のホイールアラインメントおよび/またはアクスルアラインメントを求めるための装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

各ホイールに配置されている少なくとも1つのホイールマークと、少なくとも2つの異なる視野から撮影する少なくとも2つの画像撮影装置と評価装置とを備えた光学的測定装置を用いて、自動車のホイールアラインメントおよび/またはアクスルアラインメントを求めるための装置において、

少なくとも1つの車体マーク(7)および基準マーク配列体(3)が含まれており、該基準マーク配列体(3)は、少なくとも3つの基準マーク(4)を備えており、前記基準マーク(4)の位置は該評価装置において既知であり、

前記ホイールマークと、前記基準マーク配列体(3)と、前記車体マーク(7)との撮影は前記自動車の通過走行の期間に行われ、ここで前記ホイール(5)の少なくとも3つの異なる回転位置においてホイール平面を求めるために少なくとも1つの前記ホイールマーク(8)が撮影され、かつ同時に、前記自動車の運動座標を求めるために少なくとも1つの前記車体マーク(7)が撮影され、

前記評価装置を用いて、前記自動車の運動座標に対する該ホイール平面の相対位置から、少なくとも前記ホイールアラインメントおよび/または前記アクスルアラインメントが求められるように構成されていることを特徴とする装置。

## 【請求項 2】

前記基準マーク配列体(3)は支持体ユニットを有しており、該支持体ユニットの配置

10

20

は任意に構成可能に設けられており、

該支持体ユニット上に、基準となる構造で配置された前記基準マークが設けられているか、または基準として特別に設けられた前記基準マーク(4)が設けられている請求項1記載の装置。

【請求項3】

前記基準マーク(4)は、前記光学的測定装置の画像撮影装置から空間的に離隔されて配置されている

請求項1または2記載の装置。

【請求項4】

前記基準マーク(4)および/または前記ホイールマーク(8)および/または前記車体マーク(7)は逆反射性のマークとして形成されており、

前記画像撮影装置はカメラ(2)である

請求項1から3までのいずれか1項記載の装置。

【請求項5】

少なくとも2つの前記画像撮影装置(2)を備えた測定ユニット(1)が設けられており、

該測定ユニットは1つの位置にのみ配置され、前記自動車のすべてのホイールを一緒に撮影する、請求項1から4までのいずれか1項記載の装置。

【請求項6】

少なくとも2つの前記画像撮影装置(2)を備えた測定ユニット(1)が設けられており、

まず、通過走行時に前記自動車の一方の側面の前記ホイールアラインメントのデータおよび前記アクスルアラインメントのデータが該測定ユニット(1)によって求められ、次に、通過走行時の前記自動車の他方の側面の前記ホイールアラインメントのデータおよび前記アクスルアラインメントのデータが該測定ユニット(1)によって求められる

請求項1から4までのいずれか1項記載の装置。

【請求項7】

1回の通過走行で前記自動車の両側における前記ホイールアラインメントおよび前記アクスルアラインメントを求めるために、測定場所の両側に、測定ユニット(1)に所属する少なくとも2つの前記画像撮影装置(2)が分配されている

請求項1から4までのいずれか1項記載の装置。

【請求項8】

1つの測定ユニット(1)は少なくとも3つの前記画像撮影装置を有している

請求項1から7までのいずれか1項記載の装置。

【請求項9】

前記基準マーク(4)、前記ホイールマーク(8)および前記車体マーク(7)を照明するために、1つまたは複数の光源が使用されかつ逆反射性を使用する場合には、前記画像撮影装置(2)のそれぞれの対物レンズの周りに1つまたは複数の光源が配置されている

請求項1から8までのいずれか1項記載の装置。

【請求項10】

前記光源は肉眼では見えない領域にある光を放出する

請求項9記載の装置。

【請求項11】

少なくとも1つの前記ホイールマーク(8)および/または少なくとも1つの前記車体マーク(7)および/または少なくとも1つの前記基準マーク(4)は、前記画像撮影装置(2)によって撮影可能なコードである

請求項1から10までのいずれか1項記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

30

40

50

### 従来の技術

本発明は、少なくとも2つの異なった視野から、各ホイールに存在するまたは配置されている少なくとも1つのホイールマークを含むマーク配列体を捕捉検出する少なくとも2つの画像撮影装置と、評価装置とを備えた光学測定装置を用いて、測定空間における車両のホイールアラインメントおよび/またはアクスルアラインメント(幾何学形状)を求めるための装置に関する。

#### 【0002】

公知の装置では、車両においてトラック(Spur)およびキャンバー(Sturz)を求めるためにホイールの特徴的な領域がテレビジョンカメラによって捕捉される。相応のホイールはその軸の外側に光学的に記録可能なマークを備えており、これらマークはホイールの回転の間に2つの同期されたテレビジョンカメラによって捕捉検出される。ホイールの回転の間、車両はローラ上に置かれている。ホイール上のマークの空間位置から、所属の軸の相対位置が求められる。テレビジョンカメラは相応のホイールの軸に対して対称的に配置されており、その際車両はローラの上にありかつホイールはローラブリズムにおいて回転される。このシステムによって、ホイールないしアクスルアラインメントの測定能力はトラックおよびキャンバー測定に制限されており、かつアクスルアラインメントの調整にはかなりのコストが必要である。

#### 【0003】

本発明の課題は、冒頭に述べた形式の装置を、簡単化された操作においてホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントに対する一層多くのデータが得られるようにすることである。画像撮影装置の調整は必要ではない。

#### 【0004】

この課題は、請求項1の特徴部分に記載の構成によって解決される。これによれば、マーク配列体は更に、少なくとも1つの車体マークと、少なくとも3つの基準マークを備えた基準マーク配列体とを有しており、ここで測定空間における基準マークの位置は評価装置において既知であり、かつホイールの少なくとも3つの異なる回転位置からホイール平面を求めるために少なくとも1つのホイールマークの空間座標が捕捉検出されかつ同時に、車両運動座標を求めるために少なくとも1つの車体マークの空間座標が捕捉検出され、かつ評価装置を用いて、ホイール平面の、車両運動平面に対する相対位置から、少なくともホイールアラインメントおよび/またはアクスルアラインメントを求めることができるようしている。

#### 【0005】

車両運動座標から、測定期間のステアリング運動も検出可能である。その場合、たとえばステアリング半径が相応に大きい場合に評価時に補正が補正可能であるか、またはステアリング運動が不連続である場合に補正可能でないか、または繰り返し測定を要求すべきかを区別することができる。

#### 【0006】

少なくとも1つのホイールマーク、少なくとも1つの車体マークおよび基準マーク配列体を用いて、評価装置によって、画像撮影装置の位置決めが正確に求められかつ車両運動座標に対して相対的なホイール平面を計算することができるので、ホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントを求めることができる。その際には、ホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントは運転台ではなくて、実際の走行条件下で行われる。これによりホイール懸架における不都合な応力並びに支承の遊びから生じる影響は基本的に回避される。

#### 【0007】

測定場所の正確な水準測量は殆ど必要なくなる。というのは、水平線からの偏差はもはや測定エラーとして直接影響してこないからである。測定場所の平坦さおよび水準測量に対する要求は、車両によって必要とされる程度に低減することができる。測定は、車両における準備の手間が僅かである場合、極めて迅速に実施することができる。数多くのシステムにおいてこれまで必要であった、ホイールにおける測定装置の調整は不要であり、か

10

20

30

40

50

つ装置の操作は簡単である。

【0008】

測定値検出自体は1秒の何分の1かで行われ、その際すべての測定量に対して、高い精度が生じかつ同時に、これまでの装置に比べて、拡大された測定領域が生じる。アラインメントデータの指示は角度単位に制限されず、絶対長さ単位としても指示することができる。同じ装置および同じ方法によって、商用車用に設計されている別の測定場所で、商用車のホイールアラインメントデータおよびアクスルアラインメントデータを求めることができる。このために、別の検査技術は必要でない。

【0009】

この装置によって、車軸および更に次のホイールアラインメントデータおよびアクスルアラインメントデータを計算により求めることができる：それぞれのホイールに対する個別トラック、それぞれのホイール対に対する全トラック、それぞれのホイール対に対するキャンバー、前後のホイールオフセット、左右のホイールオフセット、トレッド差およびトレッド並びアクスルオフセット。

【0010】

ホイール部分の領域における規定の点における車体マークまたは付加的な車体マークによって付加的に、ホイール毎のばね負荷状態ないし積載状態および/または長手方向および横方向における車体の傾きを検出することができる。これにより、積載状態が前以て決められている均質な状態から偏差していることを迅速に検出しつつ、必要な場合には適当に積荷を加減することによって、この偏差を補正するかまたは車両固有の補正計算において考慮することができる。

【0011】

基準マーク配列体が支持体ユニットを有しており、該支持体ユニットの、測定空間における配置は任意の形状をとることができかつ該支持体ユニットに、基準構造または固有に取り付けられた基準マークの形における基準マークが設けられているようすれば、信頼を以て検出可能な基準マークを有する簡単な構成が実現される。これにより、測定結果の信頼性は確実なものになる。

【0012】

基準マークが画像撮影位置に関して平坦な、平面的な配置に対して付加的に、空間的にも離間されて配置されているのであれば、基準マークの配置が平坦である場合に比べて測定結果の信頼性は高い今まで評価は簡単化されている。

【0013】

マークを確実に検出するために、更に、基準マークおよび/またはホイールマークおよび/または車体マークが逆反射性のマークとして形成されておりかつ画像撮影装置はカメラであるとする構成は有利である。

【0014】

少なくとも2つの画像撮影装置を備えた測定ユニットがただ1つ設けられており、かつ通過走行の際にまず一方の車両側面に対してかつ次に他方の側からのもう一度の通過走行の際に他方の車両側面に対してそれぞれホイールアラインメントデータおよびアクスルアラインメントデータを求めるができるようすれば、装置のコストの面で一層有利な構成が実現される。

【0015】

測定ユニットが片側だけに配置されている場合より拡張された測定能力を実現するためには、1つの測定ユニットのみを使用して1つの位置のみから各車両側面ごとに少なくとも3つの基準マークと、少なくとも1つの車両軸のホイールのホイールマークと少なくとも1つの車体マークとを同時に検出し、かつ通過走行中にすべての車両軸のホイールのホイールマークと、割り当てられている車体マークとを少なくとも連続的に検出するかまたは同時に検出する。または、1回の通過走行で車両の両側においてホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントを求めるために、測定場所の両側に、少なくとも2つの画像撮影装置を備えた測定ユニットが設けられる。装置のこの構成において、各ホイール

10

20

30

40

50

のトラック、全トラックおよび各ホイールのキャリバーの他に、付加的に、ホイールオフセット、ラテラルオフセット、トレッドオフセットおよびアクスルオフセットを評価装置において求めることができる。

【0016】

測定感度を高めるために、測定ユニットが少なくとも3つの画像撮影装置を含んでいるようにすることができる。

【0017】

基準マーク、ホイールマークおよび車体マークを照明するために、少なくとも1つの光源が使用されるようにした構成によって、ホイールマーク、車体マークおよび基準マークの検出能力が大幅に向上される。画像撮影装置の対物レンズの近傍に少なくとも1つの光源が配置されていれば、逆反射による測定および基準マークの検出能力は改善される。その際光源が肉眼で知覚されるスペクトルの外側にある光を放出する、例えば赤外線ダイオードであるようになっているとき、測定場所にいる装置操作者に対する光の状態は不都合な影響を受けないですむ。

10

【0018】

少なくとも1つのホイールマークおよび/または少なくとも1つ車体マークおよび/または少なくとも1つの基準マークが、画像撮影装置によって検出可能なコードを支持しているようにすることで自動的に、ホイールマーク、複数の車両のホイールまたは複数の測定場所も区別することができる。

【0019】

20

その際ホイール毎に複数のホイールマークを取り付けかつこれらホイールマークの少なくとも1つをコード化することによって殊に、ホイールリムの形状エラーの大きさを求めて、相応のホイールマークに一義的に対応付けし、場合によって後続の測定ないし評価の際に考慮ないし補正することも可能である。

【0020】

次に本発明を図面を参照して実施例に基づいて詳細に説明する。その際：  
図1は、車両長手方向から見たホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントを求めるための装置の配置を示し、

図2は、図1の配置を側方向から示し、

図3は、図1および図2の配置の平面にて示す。

30

【0021】

図1および図3には、それぞれ1つの三脚上にホイール5の側方に配置されている測定ユニット1と、該測定ユニットとホイール5との間に配置されている基準マーク配列体3とによって、走行期間中の車両のホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントを求めるための装置が示されている。図3との関連において明らかであるように、ここでは、測定ユニット1のそれぞれは、カメラ2の形の2つの画像撮影装置を有している。これら画像撮影装置は、ホイール5も基準マーク配列体3も少なくとも部分的に車体マーク7も車両の通過走行の期間に同時に存在する画像部分6を撮影する。図2に示されている側面図から、基準マーク配列体3が複数の基準マーク4を備えた台形のフレームを有しておりかつホイール5のリムフランジに測定マーク8が配置されておりかつ車体に付加的に少なくとも車体マーク7が配置されていることがわかる。基準マーク配列体3は各車両側面に対してそれぞれ少なくとも3つの基準マーク4を含んでいる。基準マーク4およびホイールマーク8並びに少なくとも1つの車体マーク7は逆反射性に実現されている。更に、ステアリング回転軸線9が示されている。

40

【0022】

光学的に拡散反射する基準マーク4、ホイールマーク8および車体マーク7の直径は、カメラ2のカメラ対物レンズの結像縮尺と受信器エレメントの大きさと対象物間隔とに依存して選択されている。ここでは、基準マーク4、ホイールマーク8および車体マーク7はたとえば円形であり、前記受信器エレメントはたとえばCCD受信器として形成されている。その際ホイールマーク8の調整は必要でない。それぞれの車体側面における少なく

50

とも 1 つの車体マーク 7 は測定空間における車両の運動軌道を検出するために用いられる。

【 0 0 2 3 】

測定ヘッド 1 の形の測定ユニットは、測定場所の左側および右側にそれぞれ 1 つ位置決めされている。測定ヘッド 1 はカメラ 2 の形の画像撮影装置を少なくとも 2 つ有している。カメラは異なった視野からおよび十分に大きな間隔において、少なくとも 1 つの取り付けられているホイールマーク 8 を有するホイール 5 および同時に、車体マーク 7 を有する車体の少なくとも部分面並びに基準マーク配列体 3 ないしその中に基準マーク 4 が平面的または立体的に配置されている基準マーク 4 を有する部分を光学的に画像部分 6 で検出することができる。その際高い測定精度を実現するために、マークをそれぞれのカメラ 2 から照明すると有利である。このことは対物レンズの周りに配置されている発光ダイオード LED によって比較的簡単に行うことができる。これら発光ダイオードは有利には、赤外線領域ないし近赤外線領域における光を放出するので、これにより測定場所における装置操作者に対する光の状態が不都合な影響を受けるのは回避される。

10

【 0 0 2 4 】

基準マーク配列体 3 は図示の実施例では、2 つの台形のフレームとそこに固定されている基準マーク 4 とから成っている。フレームは測定場所の右および左において、車両が問題なくその間を通り抜けることができるよう、大地に固定されている。測定空間は、基準マーク配列体とその間に存在している走行路面との間に形成されかつ基準マーク 4 の空間座標は前以ての測量によって既知でありかつ（図示されていない）評価装置に記憶されている。

20

【 0 0 2 5 】

測定のスタート後、測定のために用意された車両が測定場所（設置された基準マーク配列体 3 と測定ヘッド 1 との間）を通過走行する。その際通過走行速度に整合された露光時間で 2 つの測定ヘッド 1 によって連続的に時間同期画像が異なった車両位置およびホイール位置（回転角度に関して）において撮影される。ホイール 5 の異なった回転位置において撮影された、少なくとも 1 つのホイールマーク 8 の画像から、ホイール回転平面を求めることができる。

【 0 0 2 6 】

車体に固定されている車体マーク 7 の時間的に連続する座標によって、基準マーク配列体 3 に対して相対的な、車両の運動軌道を求めることができる。今や、ホイール 5 に固定されているホイールマーク 8 の時間的に連続する座標を用いて、車両座標系（例えば車両長手軸線／車両平面ないし車軸）および以下のホイールアラインメントデータおよびアクスルアラインメントデータを計算により求めることができる：それぞれのホイールのトラック、全トラック、それぞれのホイールのキャンバー、前後のホイールオフセット、左右のラテラルオフセット、トレッド差およびアクスルオフセット。これらアラインメントデータは角度量として存在しているが、長さ単位としても表すことができる。これらデータにトレッドも一緒に取り込むことができる。

30

【 0 0 2 7 】

車体マーク 7 または別の車体マークも、ホイール部分の領域における所定の点に取り付けることによって、付加的に、ホイール毎のね負荷状態ないし積載状態および／または車体の、長手方向および横方向における傾きを検出することができる。これにより、積載状態の前以て決められている均質性からの偏差を迅速に検出しつつ必要の場合には、相応の荷重追加によって補正するかまたは車両固有の補正計算において考慮することができる。

40

【 0 0 2 8 】

2 つの測定ユニット 1 を用いて異なった視野および十分に大きな間隔から時間的に同期して撮影された連続する画像が測定場所を通る車両の通過走行の期間に画像処理の公知の方法によって評価され、ここで基準マーク 4、車体マーク 7 並びにホイールマーク 8 が識別される。三角測量の公知の方法によって、それぞれの基準マーク 4、それぞれの車体マ

50

ーク 7 並びにそれぞれのホイールマーク 8 の 3 D 座標を基準マーク配列体 3 および測定時間に関連して求めることができ、連続する画像のこれらの座標によって、幾何学（ジオメトリー）の公知の方法によって、測定空間における自動車の走行軸平面を求めかつこれにより通過走行期間の付加的に許容されない走行方向変化（ステアリング作用）を検出し、指示しある／またはホイールないしアクスルアラインメントのデータの評価において補正しつつ考慮することができる。また、ホイール回転平面の位置を、それぞれの基準マーク配列体 3 および求められた走行平面に対して相対的に求めることもできる。次いで、車両座標系に対して、1 つないし複数の車体マーク 7 の各ホイール 5 のそれぞれのホイールマーク 8 の相対的位置と、評価装置で既知となっている基準マーク 4 の位置ないしはホイール平面の求められた位置とから、走行ユニット測量のために必要とされるアラインメントデータが求められる。ホイール 5 毎に複数のホイールマーク 8 が取り付けられているとき、ホイール回転平面の相互間の偏差から、場合により存在しているホイールリムの振れを求めることができる。  
10

## 【0029】

従って、装置の構造は比較的簡単でしかも操作が簡単であって、走行期間中のホイールアラインメントデータおよびアクスルアラインメントデータ並びに別の量を求めることができる。その際ホイール懸架における不都合な応力並びに支承遊びから生じる影響が基本的に回避される。

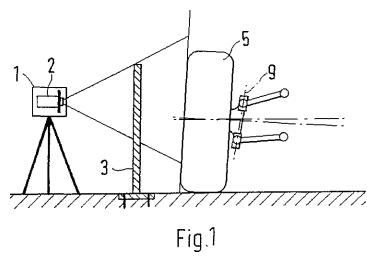
## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 車両長手方向から見たホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントを求めるための装置の配置を示す略図である。  
20

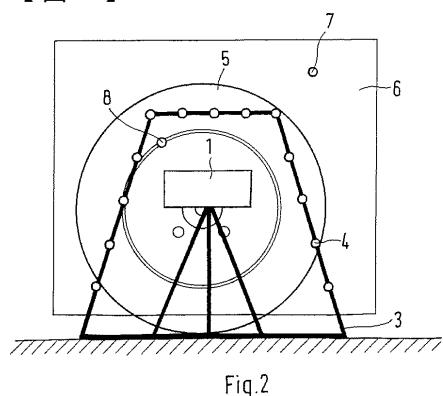
【図 2】 図 1 の配置を側方向から示す略図である。

【図 3】 図 1 および図 2 の配置の平面図である。

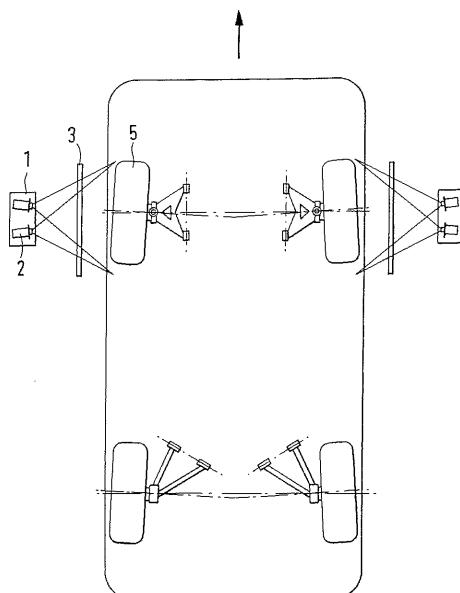
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100114890  
弁理士 アインゼル・フェリックス=ラインハルト

(74)代理人 230100044  
弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 ギュンター ノービス  
ドイツ連邦共和国 ヴェントリンゲン シラーシュトラーセ 20 / 1

(72)発明者 フォルカー ウッフェンカンプ  
ドイツ連邦共和国 アーレン カール-ミケラー-シュトラーセ 14

審査官 櫻井 仁

(56)参考文献 特開平05-306918 (JP, A)  
特開平09-133510 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B 11/00~11/30